

На правах рукописи

ИСМАГИЛОВА Галина Вячеславовна

**УПРАВЛЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ И РАЗМЕЩЕНИЕМ ОТХОДОВ
ПРОИЗВОДСТВА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРНО-
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА**

Специальность 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством
(экономика природопользования)

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Екатеринбург – 2011

Диссертационная работа выполнена на кафедре экономики и управления на металлургических предприятиях ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

Научный руководитель: доктор экономических наук, профессор,
Заслуженный работник высшей школы РФ
Кельчевская Наталья Рэмовна (Россия)
заведующая кафедрой экономики и управления на металлургических предприятиях ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург

Официальные
оппоненты: доктор экономических наук, профессор,
Заслуженный деятель науки РФ
Игнатьева Маргарита Николаевна (Россия),
заведующая кафедрой экономической теории и предпринимательства ГОУ ВПО «Уральский государственный горный университет», г. Екатеринбург

кандидат экономических наук
Балашенко Валерий Васильевич (Россия)
научный сотрудник Центра природопользования и геоэкологии Учреждения Российской академии наук Института экономики Уральского отделения РАН,
г. Екатеринбург

Ведущая организация: ГОУ ВПО «Сибирская государственная геодезическая академия»

Защита состоится 21 апреля 2011 года в 12 часов 00 минут на заседании диссертационного совета Д 212.285.01 при ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина» в зале заседаний ученого совета университета (ауд. I римская) по адресу: 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина», с авторефератом – на сайте университета www.ustu.ru

Автореферат разослан 18 марта 2011 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета, д.э.н.

А.Ю. Домников

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Формирование действенных инструментов минимизации техногенной нагрузки промышленной сферы на окружающую среду становится объективной необходимостью в системе современных социо-эколого-экономических отношений, когда в процессе производственно-хозяйственной деятельности постоянно возникают противоречия между экономическими интересами промышленных предприятий и состоянием экосистем. На современном этапе развития одной из основных составляющих обеспечения экономической эффективности деятельности промышленных предприятий в долгосрочной перспективе становится экологическая составляющая, определяемая, в том числе, уровнем организации процессов управления использованием и размещением отходов производства. Это продиктовано разными причинами, которые приводят в основном к росту экологических затрат, связанных с природопользованием в процессе производства и отходообразованием промышленных предприятий. При этом становится очевидной недостаточная эколого-экономическая эффективность и несостоятельность предпринимаемых в настоящее время природоохранных мероприятий в сфере управления отходами производства. Большие площади земель бесполезно заняты под огромными запасами накопленных минеральных отходов производства 4-го и 5-го классов опасности, обладающих ценными потребительскими свойствами и пригодных для использования. В то же время проблема использования данной категории отходов остается трудноразрешимой в настоящий момент и в ближайшем будущем в основном по причине низкой заинтересованности промышленных предприятий во внедрении технологий переработки отходов и недостаточного финансирования научно-исследовательских работ по обозначенной тематике. В данном контексте необходимо отметить, что основные противоречия в процессах производственной деятельности и отходообразования промышленных предприятий могут быть успешно разрешены или достаточно сглажены в случае выявления возможности и целесообразности взаимосвязи и взаимозависимости

отходообразования и инновационной деятельности. Одним из подходов к решению данного вопроса должна быть интеграция природопользования и деятельности по привлечению научных разработок в управлении образованием, использованием и размещением отходов производства. Это позволит перевести отходообразование из затратной сферы в прибыльную и параллельно снизить все возрастающее негативное воздействие производства на окружающую среду, обеспечив тем самым поддержание экологической устойчивости системы «природа-производство».

В связи с изложенным наибольшую актуальность приобретают проблемы научного обоснования процессов управления использованием и размещением отходов производства, приоритетной целью которых является создание реальных возможностей рационального природопользования и усиления заинтересованности промышленных предприятий в осуществлении экологически значимых мероприятий.

Степень разработанности проблемы. Отмеченной проблематике посвящены теоретические, методологические и практические разработки ряда отечественных и зарубежных экономистов-экологов. Основу исследования составили труды ученых и специалистов в следующих направлениях: экономика и управление природопользованием (Т.А. Акимова, И.М. Потравный, А.А. Голуб, Д.С. Львов, Н.В. Пахомова, К.К. Рихтер, А.И. Татаркин, Т.С. Хачатуров и др.); теория рационального природопользования и защиты окружающей среды (И.С. Белик, А.Д. Выварец, И.М. Голова, В.И. Данилов – Данильян, Л.В. Дистергефт, М.Н. Игнатьева, В.Н. Лавров, Е.Р. Магарил, В.В. Седов, Я.Я. Яндыганов и др.); теоретические и прикладные вопросы экологического менеджмента (В.Г. Раскин, В.Д. Фёдоров, С.В. Фомин); проблематика инноваций современного периода (Л.И. Абалкин, И.В. Афонин, П.Н. Завлин, С.Д. Ильенкова, О.М. Хотяшева и др.); проблемы комплексного управления отходами на предприятии (Б.Б. Бобович, В.В. Девяткин, А.Д. Выварец, А.А. Козицын, Ю.С. Кудинов, Д.Х. и Д.Л. Медоуз, К.В. Папенов, Я.Я. Яндыганов и др.).

Тем не менее состояние и степень изученности означенных проблем не исключает необходимости разработки теоретических и методических вопросов, обеспечивающих реализацию системного подхода к управлению отходами производства на основе привлечения научных разработок в рамках функционирования и развития системы «природа-производство».

Актуальность и объективность, сложный характер проблематики обусловили выбор темы диссертационного исследования.

Основная идея работы состоит в научно-методическом обеспечении процессов ориентированного инновационно управления использованием и размещением отходов производства, способствующих снижению (предотвращению) негативного воздействия на окружающую среду.

Цель работы – разработка теоретических и методических положений, развивающих существующие подходы к управлению отходами производства промышленных предприятий на основе обеспечения и поддержания экологической устойчивости системы «природа-производство».

Реализация поставленной цели потребовала решения следующих **задач**:

- изучить последовательность процессов образования отходов производства, их типы и виды;
- провести анализ источников образования и объемов отходов производства промышленных предприятий Свердловской области, доказать целесообразность инновационного подхода в решении экологических проблем;
- исследовать закономерности развития элементов системы «природа – производство»;
- предложить научно-методические подходы к организации процессов управления использованием и размещением отходов производства, обеспечивающих экологически устойчивое равновесие системы «природа-производство»;
- разработать методику определения объема отходов и платы за их размещение с учетом экологической устойчивости системы «природа-производство»;

- апробировать предложенные подходы и методики на промышленном предприятии.

Объект исследования – промышленные предприятия, деятельность которых связана с образованием и размещением твердых промышленных отходов 4-го и 5-го классов опасности.

Предмет исследования – процессы управления отходами производства.

Теоретической и методологической основой диссертации являются труды российских и зарубежных авторов, посвященные проблемам эколого-экономической эффективности природопользования, переработки отходов производства, оценки экономического ущерба от загрязнения окружающей среды, экологическому менеджменту. В работе использованы законодательные и нормативные акты государственной власти РФ, регулирующие процессы природопользования и отходообразования.

Информационную базу составляют статистические данные Федеральной службы государственной статистики, публикации в периодической печати, материалы технической отчетности предприятий цветной металлургии, а также расчетные данные, полученные в результате исследования. Диссертационное исследование базируется на общенаучной методологии. В ходе исследования применялись экономико-статистические, аналитические методы, методы сравнительного анализа, экономико-математического моделирования.

Основные научные и практические результаты, полученные лично автором:

- дополнены классификационные признаки отходов производства, что позволило обосновать значимость инновационного подхода в управлении отходами производства;

- на базе проведенных аналитических исследований источников образования отходов определены основные стратегические направления решения экологических проблем промышленных предприятий с учетом взаимозависимости процессов отходообразования и привлечения научных разработок;

- предложена модель развития системы «природа – производство», включающая элемент «наука» в качестве отдельной подсистемы, что обеспечивает развитие системы на основе НИР;
- выработан методический подход управления отхообразованием на основе интеграции экологической и инновационной стратегий, предложены показатели оценки эффективности управления отходами и порядок их расчета;
- разработана методика определения объема отходов и платы за их размещение с учетом экологической устойчивости системы «природа-производство», предложен алгоритм управления отходами производства;
- апробированы предложенные подходы и методики в условиях промышленного предприятия.

Научная новизна диссертационной работы состоит в следующем:

1. Разработан методический подход к организации процесса управления отходами производства, основанный на интеграции экологической и инновационной стратегий предприятия с учетом их взаимозависимости и взаимообусловленности на каждом этапе ресурсного цикла, что задает новый вектор в управлении отходами производства и повышает эколого-экономическую обоснованность решений, принимаемых при выборе и внедрении новых технологий, ориентированных на минимизацию (предотвращение) образования и размещения отходов производства в окружающей среде (п. 7.5 Паспорта специальностей ВАК РФ).

2. Предложена модель управления размещением отходов производства, базирующаяся на гармонизации экономических интересов хозяйствующих субъектов и экологической устойчивости экосистем, позволяющая определять норматив на размещение отходов в увязке со стационарным состоянием системы «природа-производство» и учитывать экологический фактор при определении направлений НИР и внедрения их результатов в основную производственную и природоохранную деятельность предприятия в целях повышения эффективности управления его развитием как

социо - эколого - экономической системы (п. 7.15 Паспорта специальностей ВАК РФ).

3. Предложен авторский подход к совершенствованию размера платы за размещение отходов, в основу которого заложен принцип дифференциации ставок платежа за размещение, превышающее установленные нормативы, что обусловит развитие процесса стимулирования разработки и внедрения технологий рециклинга отходов на промышленных предприятиях в целях сокращения площади отторгаемых земель (п. 7.25 Паспорта специальностей ВАК РФ).

4. Разработан алгоритм управления отходами производства на основе критериальной оценки взаимообусловленности показателей функционирования системы управления отходами и параметров экологической устойчивости системы «природа-производство», учитывающий превентивное воздействие инновационной подсистемы на процессы образования и размещения отходов, в целях повышения обоснованности принимаемых управленческих решений в основной производственной и природоохранной деятельности (п. 7.5 Паспорта специальностей ВАК РФ).

Практическая значимость работы состоит в возможности использования аналитического материала и выводов для решения вопросов экологизации промышленных предприятий на основе интеграции природопользования и инновационной деятельности в управлении использованием и размещением отходов производства в рамках экологической устойчивости системы «природа-производство».

В целях повышения эффективности управления отходами производства на промышленных предприятиях разработанный алгоритм управления отходами производства использован в ОАО «Богословский кирпичный завод», методический подход к организации процесса управления отходами производства – в ООО «Палитра» (подтверждается актами об использовании результатов исследования). Получен патент РФ на способ получения черного железистоокисного пигмента № 2346018 от 10.02.09 (в соавторстве).

Реализация и апробация результатов исследования. Основные теоретические положения и результаты диссертации докладывались и обсуждались на различных научно-практических конференциях, конгрессах в т.ч. международных (Екатеринбург, 2006, 2010; Москва, 2007); всероссийских (Екатеринбург, Курган, 2009 – 2010); региональных (Красноурьинск, 2006).

Публикации. По материалам диссертации опубликованы 11 работ общим объемом 5,2 п.л. (авторских – 2,45 п.л.), в том числе 2 статьи в изданиях, рекомендуемых ВАК Минобрнауки РФ.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложений. Основное содержание работы изложено на 157 страницах основного текста, включая 18 рисунков, 21 таблицу и 8 приложений. Список использованной литературы включает 164 наименования.

Во **Введении** обосновывается актуальность темы, определены цели и задачи, предмет и объект исследования, раскрыта научная новизна и предмет защиты, практическая значимость результатов.

В **первой главе – «Управление отхообразованием: теория и практика»** – раскрывается системный подход к управлению отходами производства на промышленном предприятии; предложены новые классификационные признаки отходов производства как объекта инновационной деятельности; выявлены основные противоречия в законодательстве, затрудняющие эффективное управление отходами.

Во **второй главе – «Анализ современного состояния управления образованием и размещением отходов производства промышленных предприятий»** – проведен анализ источников образования, объемов переработки и размещения отходов производства промышленных предприятий Свердловской области; определены основные стратегические направления решения экологических проблем промышленных предприятий с учетом взаимосвязи и взаимозависимости отхообразования и инновационной

деятельности; выявлены основные направления развития элементов системы «природа-производство», предложена модель развития системы.

В третьей главе – **«Научно-методические основы управления образованием, использованием и размещением отходов производства промышленных предприятий»** – разработаны основы формирования системы управления отходами производства с учетом деятельности научной подсистемы; разработана методика определения объема размещения отходов на основе расчета норматива размещения отходов и платы за размещение отходов и предложен алгоритм управления отходами производства, ориентированные на обеспечение экологической устойчивости системы «природа-производство».

В **Заключении** обобщаются основные выводы и предложения, полученные в ходе реализации поставленных цели и задач диссертационного исследования.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Системный подход в ориентированном инновационно управлении отходами производства на промышленных предприятиях

Исследование диалектики взаимоотношений элементов системы «природа-производство» позволило заключить, что процессы управления отходами производства, ориентированные на решение частных проблем предприятий и отдельных территорий, не могут в достаточной мере разрешить существующий конфликт интересов производственной и природной подсистем. Опираясь на проведенные аналитические исследования, можно констатировать, что уровень техногенной нагрузки в части образования и размещения отходов производства промышленных предприятий Свердловской области на окружающую среду достаточно высок. На долю предприятий горно-металлургического комплекса приходится более 80 % от объема образованных отходов. Динамика удельных показателей по области представлена на рис. 1.

Отходы производства предприятий горно-металлургического комплекса относятся преимущественно к твердым, химически инертным минеральным

отходам 4-го и 5-го классов опасности, основной ущерб от размещения которых – отторжение пахотных земель.

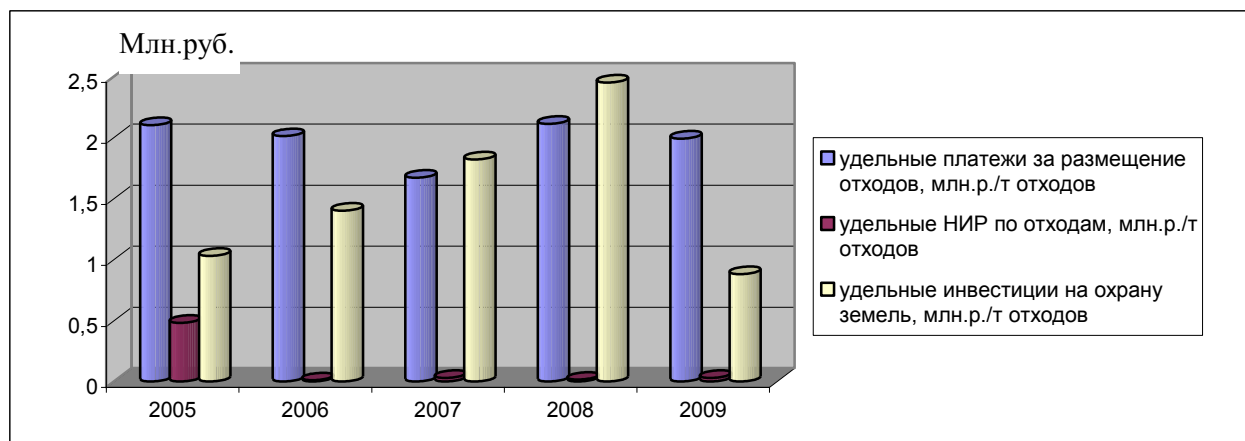


Рис. 1. Динамика удельных показателей отходообразования за 2005-2009 гг.

Ежегодный прирост площади размещения отходов наблюдается для объектов, занятых под отвалами и шламохранилищами. Многие виды отходов данной категории обладают ценными потребительскими свойствами и могут быть использованы для производства продукции и получения энергии. Обзор существующих подходов к классификации отходов производства показал, что выделяемые их авторами критерии не представляют возможности рассматривать отходы в качестве объекта НИР и инновационной деятельности, а также не отражают степени участия в круговоротах веществ в природе. В связи с этим предложено дополнить традиционные классификационные признаки отходов производства с учетом возможности их включения в используемую часть природно-ресурсного потенциала следующими:

- степень участия в кругообороте веществ в природе (источник техногенных минеральных образований, заменитель природных ресурсов – потенциальное участие; источник необратимого изъятия земель под строительство полигонов токсичных отходов – не участвуют);

- объект инновационной деятельности (инновационный ресурс – восходящие и нисходящие инновации, дифференциация кодифицированного знания; инновационный потенциал – дифференциация инновационной деятельности, сырьевых ресурсов, рынка).

Исследование закономерностей развития элементов системы «природа-производство» позволило заключить, что система управления отходами производства должна быть сформирована как подсистема экологического менеджмента в рамках инновационного природопользования. Под процессом инновационного природопользования в данном случае понимается комплекс инновационных форм использования природно-ресурсного потенциала и мер по его сохранению.

На основе метода эволюционного синтеза систем предполагается сгруппировать для анализа системы-прототипы в два блока: прототипы внешней и внутренней среды, для которых предприятие является под- и надсистемой соответственно. Это позволит сформировать оптимальную проектируемую систему, отвечающую требованиям внешней среды и интересам внутренней среды предприятия. Логика построения системы управления отходами на основе систем-прототипов представлена на рис. 2.

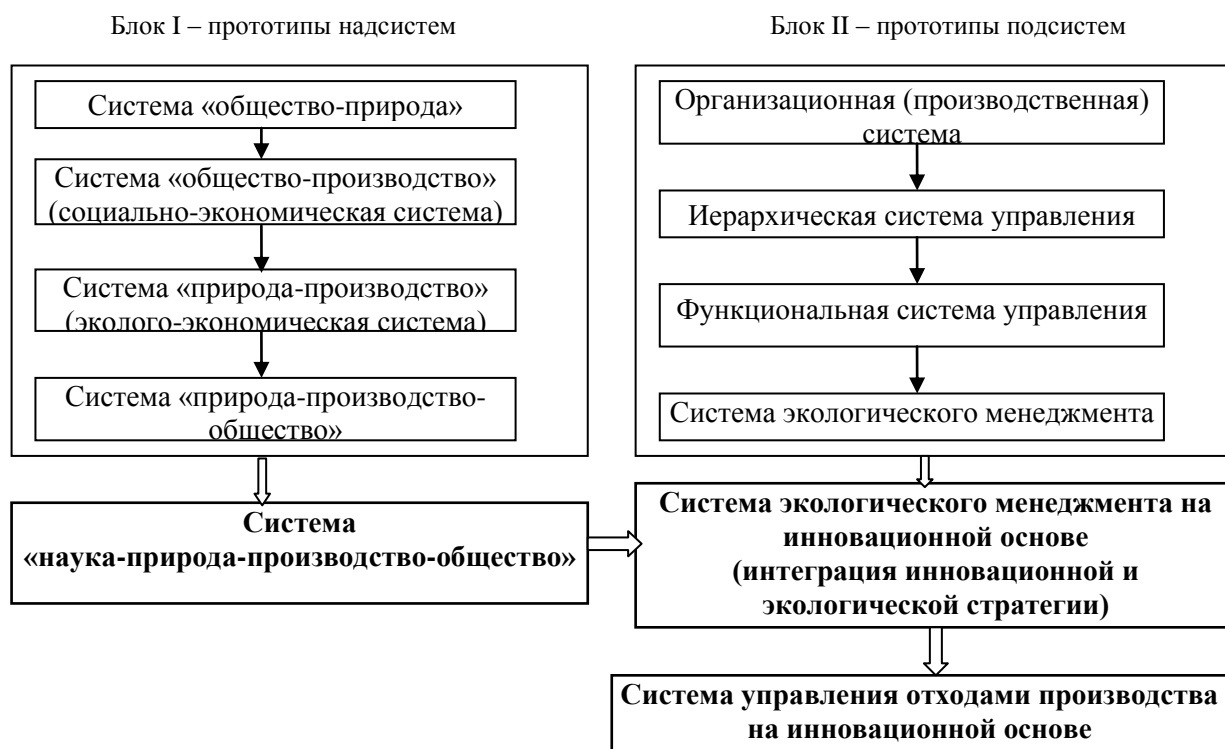


Рис. 2. Логика построения системы управления отходами производства на основе систем-прототипов

На основе выявленных на первом этапе противоречий предложена модель развития системы «природа-производство», отличающаяся от существующих

выведением «науки» в отдельный элемент в качестве самостоятельной автономной подсистемы и добавлением оси, характеризующей изменение системы с течением времени. Основными системообразующими связями предложенной модели являются экономические, технологические, экологические, научные. Это позволит компенсировать противоречия между элементами анализируемых систем и обеспечить два принципиальных подхода к управлению окружающей средой: предотвращение разрушения природных систем путем рационализации природопользования, основанного на привлечении научных разработок, и обеспечение высокого качества среды.

На втором этапе выявлены противоречия между подсистемами целевой системы, анализ и разрешение которых совместно с результатами анализа первого этапа позволили обосновать необходимость формирования системы экологического менеджмента, базирующейся на интеграции инновационной и экологической стратегий как надсистемы управления отходами, что обеспечит ее развитие за счет включения научной подсистемы.

На основе оценки возможных решений выявленных экологических проблем промышленных предприятий горно-металлургического комплекса сформулированы основные направления научных разработок предприятий с учетом предложенных классификационных признаков и методического подхода к формированию системы управления отходами в целях минимизации техногенной нагрузки. В диссертационном исследовании предложен подход к расчету объема средств, направляемых на финансирование НИР по отходам.

2. Методический подход к управлению отходами производства на основе интеграции экологической и инновационной стратегии

Методический подход к управлению отходами производства базируется на следующих теоретических положениях:

- процессы ориентированного инновационно управления отходами основаны на ментальности «от природы – к производству»;
- разработка экологической стратегии осуществляется в сочетании с инновационной стратегией предприятия;

- цель функционирования системы управления отходами производства – обеспечение экологической устойчивости системы «природа-производство»; схема управления базируется на этапах ресурсного цикла.

Процесс разработки экологической стратегии, учитывающей процессы ориентированного инновационно управления отходами представлен в табл. 1. Выработанные на ее основе стратегические управленческие воздействия на процессы образования и размещения отходов производства реализуются в рамках системы управления отходами производства на инновационной основе как подсистемы экологического менеджмента. Цель функционирования – поддержание экологической устойчивости системы «природа-производство». Способ достижения цели – привлечение и внедрение научных разработок в технологических процессах основной производственной и природоохранной деятельности, минимизирующих (предотвращающих) негативное воздействие на окружающую среду, которые приведут к формированию дополнительных конкурентных преимуществ, а также сокращению величины экологических затрат. На основании сформулированных теоретических положений разработана схема управления отходами, ориентированная на этапы ресурсного цикла. Объектом управленческих воздействий, которые приведут к минимизации потерь и выявлению возможности инновационного развития, будут являться состав и структура потерь, характерных для стадий преобразования природных ресурсов в целях обеспечения замкнутости ресурсного цикла. В рамках предложенной схемы отходы предлагается рассматривать как ресурсный потенциал и как фактор негативного воздействия на природную среду. Отличительная особенность предлагаемой схемы – введение научной подсистемы, основной задачей которой является поиск способов снижения нагрузки на природную среду на каждом этапе ресурсного цикла. Для оценки эффективности управления отходами производства предложен комплекс показателей, которые сгруппированы по этапам ресурсного цикла и учитывают влияние результата управления отходами на состояние внешней и внутренней среды предприятия.

Таблица 1

Разработка экологической стратегии

Этап разработки стратегии	Описание этапа
1	2
Стратегическое видение процессов природопользования	Экологически устойчивое равновесие между производственной деятельностью и природными экосистемами на территории предприятия и близлежащих населенных пунктов
Стратегический анализ	<p><i>Факторы внешней среды:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - технологическая среда (темы НИР по природопользованию и отходам, технологии рециклинга и эффективного восстановления природы); - экологическая среда (оценка природных ресурсов и ассимиляционного потенциала природной среды). <p><i>Факторы внутренней среды:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - производственный фактор (экологичность производства, продукции); - экологический фактор (динамика негативного воздействия (по видам); эколого-экономическая эффективность природоохранной деятельности; процессы сбора, транспортировки, переработки, захоронения отходов); - инновационный фактор (анализ инновационного потенциала в области природопользования); - финансовый фактор (финансирование природоохранной деятельности; динамика экологических платежей); - маркетинговый фактор (PR-программы по формированию имиджа эколого-ориентированного предприятия; система продвижения товаров, изготовленных из техногенного сырья; рыночный сегмент экотоваров)
Формирование миссии и целей	<p>Постановка целей и задач природопользования на заданный временной период базируется на соответствии трех основных составляющих: ассимиляционный потенциал природной среды, экологические потребности социума, цели и ресурсы предприятия. Иерархия целей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экологическая миссия - целевые ориентиры, исходя из экологических потребностей социума и качества окружающей среды; - система экологических целей интегрирована с системами корпоративных и инновационных целей
Разработка экологической стратегии	Разработка экологической стратегии осуществляется в сочетании с инновационной в рамках корпоративной стратегии (рис. 3, 4) в целях обеспечения достижения синергетического эффекта как минимум трех сфер деятельности предприятия (производство, природопользование, инноватика) и удовлетворения параметрам технической, экономической и экологической эффективности. Экологические стратегии корпоративного уровня: стратегия рационального природопользования, стратегия предотвращения негативного воздействия на окружающую среду. Экологическая стратегия является трехуровневой: для предприятия в целом по двум направлениям (основная производственная деятельность и природоохранная), для стратегических бизнес-единиц, для функциональных подразделений
Реализация стратегии	Соизмеримость каждого мероприятия со временем должен представлять план реализации стратегии. Весь процесс экологического менеджмента подвергается стратегическому контроллингу

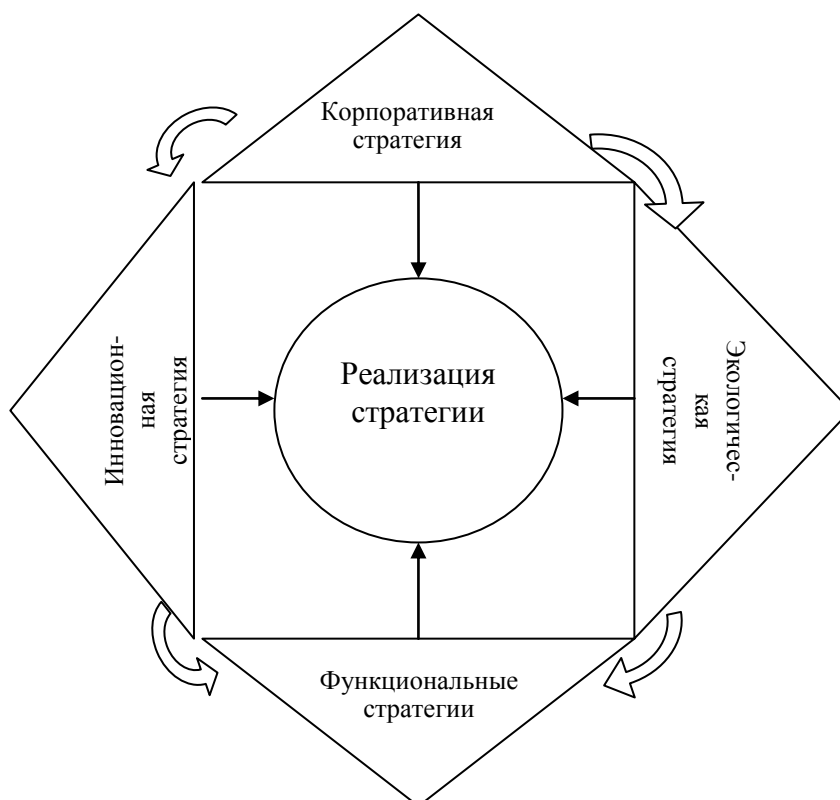


Рис. 3. Взаимосвязь корпоративной, инновационной и экологической стратегий предприятия

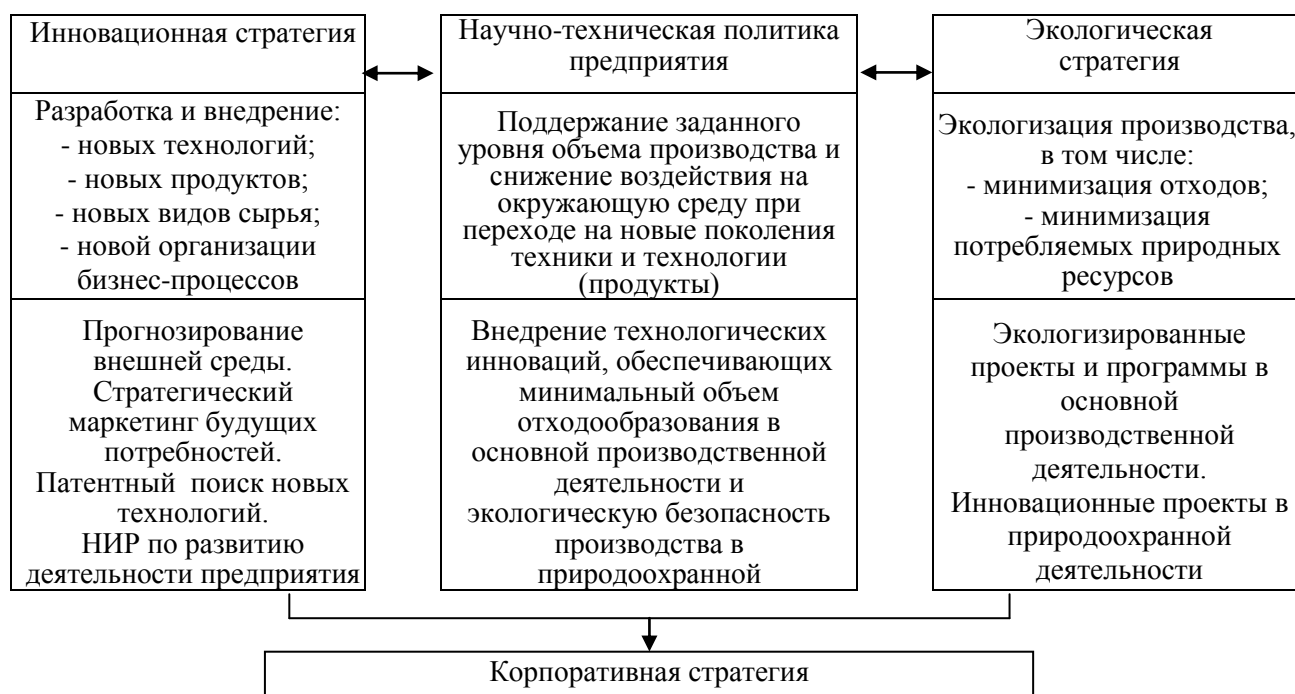


Рис. 4. Интеграция инновационной и экологической стратегий

Внешнее воздействие рассматриваем через показатели, характеризующие состояние земельного фонда, поскольку размещение отходов приводит к отторжению земель и, как следствие, к ухудшению их качества и вероятности

чрезвычайных ситуаций. Внутреннее – через показатели, характеризующие уровень отходоёмкости производства и связанных с этим затрат с учетом научной подсистемы.

3. Модель управления размещением твердых отходов производства 4-го и 5-го класса опасности

Система «природа-производство», поддержание экологической устойчивости которой является целью управления отходами, характеризуется многообразием связей между элементами, их разнокачественностью и соподчинением, влияющим на изменение характера динамики системы. Для обоснования управления отходами производства на основе учета экологической обстановки предлагается использовать математическую модель, представленную системой дифференциальных уравнений для определения устойчивого состояния системы «природа-производство». При построении модели исходим из разницы в скоростях развития социально-экономических и естественно-природных процессов, вследствие чего ассимиляционный потенциал почвы становится превышенным. За y принимаем площадь потенциального размещения на выбранной территории, за x – массу годовых отходов производства. Сокращение площади вызвано размещением на ней определенным способом отходов производства конкретного вида, которые занимают тем большую площадь, чем их больше и чем больше резерв площади (из-за отсутствия сдерживающих факторов). Прирост годовой массы отходов в условиях дефицита площади должен зависеть как от производственных и экономических факторов, так и от величины площади (благодаря внедрению новых малоотходных технологий, технологий рециклинга и действию регулирующих мер). Анализ динамики влияния отходов производства на экологическую обстановку привел к модели типа «потребитель-ресурс»:

$$\left. \begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= -ax + bxy \\ \frac{dy}{dt} &= cy - dxy \end{aligned} \right\}. \quad (1)$$

Фазовые траектории системы образуют замкнутые линии, содержащие внутри себя стационарную точку с определенными координатами:

$$\begin{aligned} X_{cm} &= \frac{c}{d}; \\ Y_{cm} &= \frac{a}{b}, \end{aligned} \quad (2)$$

где a – относительное уменьшение массы годовых отходов за год в условиях дефицита площади размещения, тыс.т/(тыс.т·год);

b – увеличение площади на хранение тонны отходов, тыс.т/(км²·тыс.т·год);

c – относительный прирост площади при отсутствии отходов, км²/(км²·год);

d – относительный годовой прирост площадей под отходами на тонну их годового объёма, км²/(км²·тыс. т·год).

Данные параметры являются константами и рассчитываются по формулам, выведенным из системы (1). Найденная величина прироста отходов производства X_{cm} представляет собой количественное ограничение отходов, предназначенных для размещения на определенной территории Y_{cm} , обеспечивающее экологическую устойчивость системы «природа-производство». Константы, учитывающие начальное положение (фактическое состояние) и прогнозное состояние системы, являются целевыми ориентирами в выработке управленческих воздействий.

Апробация модели на примере Филиала «БАЗ СУАЛ ОАО «СУАЛ» показала, дальнейшее развитие процессов отходообразования направлено на необратимое ухудшение экологической обстановки. Равновесия можно добиться путем внедрения ресурсных и природоохранных НИР. Исследование влияния параметров исходной системы уравнений на её решение позволяет определить дополнительные возможности управленческих воздействий в целях стабилизации экологической обстановки и получения экономической выгоды. Использование модели для составления прогнозов альтернативных вариантов внедрения различного рода НИР дало результаты, представленные в табл. 2.

Таблица 2

Эмпирические данные использования математической модели на примере Филиала «БАЗ СУАЛ ОАО «СУАЛ»

Сценарий	Начальное положение		Константы				Стационарные точки	
	$y_0, км^2$	$x_0, тыс. т$	a	b	c	d	Y_{cm}	X_{cm}
Настоящее положение	625	1700	0,101	0,000214	$7,494 \cdot 10^{-6}$	$1,033 \cdot 10^{-10}$	472	75
Увеличение плотности размещения отходов	250	1700	0,101	0,000364	$1,27 \cdot 10^{-5}$	$1,76 \cdot 10^{-7}$	274	72,6
Внедрение результатов НИР по переработке отходов, «чистых» технологий	275	75	0,101	0,000364	$1,27 \cdot 10^{-5}$	$1,76 \cdot 10^{-7}$	274	72,6
Эталонный вариант (комплекс природоохранных, сырьевых и технологических НИР)	141	$1,7 \cdot 10^6$	0,07	0,0005	$2,0 \cdot 10^{-5}$	$1,0 \cdot 10^{-8}$	140	2600

Проведенная апробация доказала, что предложенная модель реалистична, отражает действительную динамику процесса отторжения земельных ресурсов отходами глинозёмного производства и может быть использована при усложнении условий взаимосвязи между элементами системы «природа-производство».

Анализ законодательной базы, детальное изучение существующей на данный момент методики установления лимита на размещение отходов (L) и практический опыт показали, что при установлении предприятию лимитов никак не учитывается экологическая обстановка на данной территории. В соответствии с установленным порядком

$$L = G H_o^*, \quad (3)$$

где $G H_o^*$ – величина годового норматива образования отходов, скорректированная в соответствии со схемой движения отходов.

С точки зрения развития методов управления отходами производства, ориентированных на учет экологической обстановки, на основе математической модели получен показатель равновесного удельного размещения отходов производства, характеризующий объем отходов, приходящийся на единицу площади X_{cm}/Y_{cm} , который предлагается представить в виде норматива на размещение отходов. Таким образом, под нормативом на

размещение отходов производства (H_p) понимается установленное количество ежегодного прироста размещаемых в природной среде отходов конкретного вида на единицу определенной площади, обеспечивающее экологическую устойчивость системы «природа-производство», т/км², т.е.

$$H_p = X_{cm} / Y_{cm} . \quad (4)$$

Годовой норматив размещения отходов ($ГН_p$) предлагается определять как произведение норматива размещения (H_p) и площади полигона (S), га, км²:

$$ГН_p = H_p \times S . \quad (5)$$

Введенную величину ($ГН_p$) рекомендуется использовать при определении лимитов на размещение отходов производства в качестве меры, стимулирующей отходообразующие предприятия заниматься решением вопросов по отходам производства, как параметр, характеризующий экологическую устойчивость системы «природа-производство» и учитывающий, в свою очередь, и производственные факторы, и экологическую обстановку территории, предназначенной для размещения отходов, следующим образом:

$$\begin{aligned} L &= ГН_o^* , \text{ если } ГН_p \geq ГН_o^* \text{ (соответствует существующему порядку);} \\ L &= ГН_p , \text{ если } ГН_p < ГН_o^* \text{ (авторский подход).} \end{aligned} \quad (6)$$

Применение данной методики считается целесообразным при обосновании лимитов на размещение отходов производства горно-металлургического комплекса 4-го и 5-го классов опасности на объектах хранения сроком более 3 лет.

В целях совершенствования механизма экономического стимулирования природопользователей предлагается в качестве показателя, корректирующего ставку платы за размещение сверхлимита (т.е. для случаев, если $ГН_p < ГН_o^*$) на объектах хранения сроком более 3 лет и захоронения отходов вместо пятикратного превышения ставки платежа, использовать коэффициент размещения (K), отражающий отношение объема (O_p) размещаемых отходов, тыс.т, к годовому нормативу размещения отходов, т.е.

$$K = O_p / ГН_p . \quad (7)$$

Следовательно, размер платы Π_2 за размещение отходов сверхлимита будет исчисляться как

$$\Pi_2 = K_{\text{эк}} * K_{\text{инф}} * \sum_{i=1}^n K * P_i * (M_i - M_{\text{ли}}), \quad (8)$$

где $K_{\text{эк}}$ – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости почв в данном регионе;

$K_{\text{инф}}$ – коэффициент, учитывающий инфляцию;

K – коэффициент размещения;

P_i – ставка платы за размещение 1 тонны i -го класса опасности отходов в пределах установленных лимитов, руб./т;

M_i – фактическое размещение i -го отхода свыше лимита, т, м³;

$M_{\text{ли}}$ – годовой лимит на размещение отходов, $M_i \geq M_{\text{ли}}$, т, м³.

Преимуществом предлагаемого подхода является дифференцированность ставки платежа, скорректированной на коэффициент K , что обусловит развитие процесса стимулирования природопользователей на поиск возможных путей использования отходов по сравнению с существующим порядком.

4. Алгоритм управления образованием и размещением отходов производства

Изложенные теоретические положения по управлению отходами производства, включая схему управления и комплекс показателей оценки, а также предложенная методика поддержания экологической устойчивости системы «природа-производство» позволили разработать алгоритм управления образованием, использованием и размещением отходов производства на предприятии (рис. 5). Целью управления здесь является минимизация (предотвращение) негативного воздействия на природную среду за счет обеспечения экологической устойчивости системы «природа-производство», оцениваемой посредством критерия равновесия (K_p):

$$K_p = \Gamma H_p / \Gamma H_o^* . \quad (9)$$

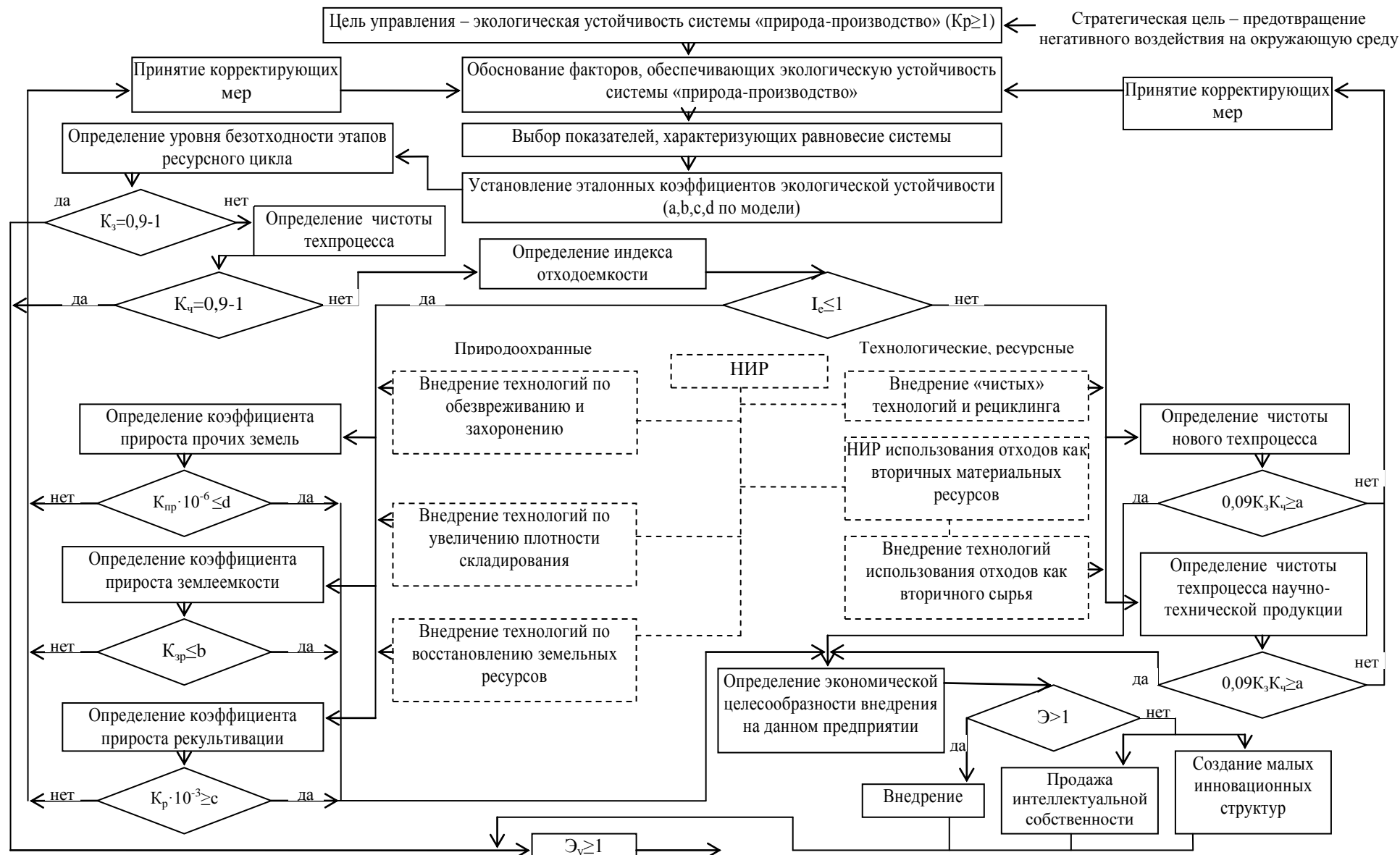


Рис. 5. Алгоритм управления отходами производства

Данный критерий должен соответствовать условию $K_p \geq 1$, ориентированному на обеспечение и поддержание экологически устойчивого состояния системы «природа-производство». Отличительной особенностью здесь является включение инновационной подсистемы, в том числе НИР и их превентивное воздействие на процесс управления отходами (пунктир на схеме). Предлагаемый алгоритм должен обеспечить информационно-аналитическую поддержку принятия управленческих решений в области управления отходами, способствующих достижению стратегической цели – минимизации (предотвращения) негативного воздействия промышленного производства на окружающую среду.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

1. Обоснована взаимосвязь и взаимозависимость отхоодообразования и привлечения научных разработок в деятельности предприятий:

- определены направления решения выявленных экологических проблем промышленных предприятий в сфере обращения с отходами производства, которые носят в основном инновационный характер;
- предложены дополнительные классификационные признаки отходов производства (участие в круговоротах веществ в природе и объект инновационной деятельности);
- предложена модель развития системы «природа – производство», основанная на выделении элемента «наука» в качестве самостоятельной подсистемы, позволяющая сгладить противоречия в процессе основной и природоохранной деятельности;
- сформулированы основные стратегические направления действий по защите окружающей среды, в совокупности позволяющие реализовать управление образованием и размещением отходов на основе привлечения НИР.

2. Предложенный методический подход к организации процессов управления отходами производства базируется на взаимосвязи инновационной и экологической стратегий, включает схему управления отходами производства

и комплекс показателей для оценки эффективности управленческих воздействий.

3. Предложенная методика управления отходами производства придает общепринятому подходу динамическую интерпретацию и ориентирована на поддержание экологической устойчивости системы «природа-производство». Авторский подход к определению объема размещения отходов базируется на расчете норматива на размещение с учетом экологической обстановки на данной территории. Порядок определения платы за размещение отходов дополнен использованием корректирующего коэффициента размещения, обеспечивающего гибкость данного инструмента экономического регулирования и стимулирования рационального природопользования.

4. Опытным путем получены несколько вариантов развития системы «природа-производство», учитывающих различные направления деятельности научной подсистемы в условиях Филиала «БАЗ СУАЛ ОАО «СУАЛ».

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ ОПУБЛИКОВАНЫ В СЛЕДУЮЩИХ РАБОТАХ:

Статьи в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ

1. Эколого-экономические аспекты сырьевых инноваций (в производстве кирпича) / Г.В. Исмаилова, Т.П. Кузнецова, Н.Р. Кельчевская, Е.А. Никоненко, М.П. Колесникова // Строительные материалы. – 2007. – № 8(9). – 0,4 п.л., в т.ч. автора – 0,2 п.л.

2. Исмаилова, Г.В. Новый взгляд на управление техногенными отходами / Г.В. Исмаилова, Н.Р. Кельчевская // Вестник УГТУ – УПИ. Серия: Экономика и управление. – 2008. – №1(90). – 0,6 п.л., в т.ч. автора – 0,4 п.л.

Научные и печатные труды в прочих изданиях

3. Исмаилова, Г.В. Инновационный подход к решению экологических проблем предприятий алюминиевой промышленности / Г.В. Исмаилова, Е.А. Никоненко, М.П. Колесникова // Энергоанализ и энергоэффективность. – 2004. – № 1(2). – 0,3 п.л., в т.ч. автора – 0,15 п.л.

4. Переработка техногенных отходов – один из путей повышения конкурентоспособности кирпичной продукции / Г.В. Исмагилова, Е.А. Никоненко, М.П. Колесникова, Т.П. Кочнева, Н.Р. Кельчевская // Научные основы и практика переработки руд и техногенного сырья: материалы международной научно-технической конференции. – Екатеринбург: АМБ, 2006. – 0,25 п.л., в т.ч. автора – 0,1 п.л.

5. Переработка техногенных отходов – резерв инновационного развития предприятия / Г.В. Исмагилова, Е.А. Никоненко, М.П. Колесникова, Н.Р. Кельчевская. Деп. в ВИНТИ 18.12.06, № 1566-B2006. – 1,75 п.л., в т.ч. автора – 0,75 п.л.

6. Экологические аспекты хранения содосульфатных смесей на открытых площадках / Ю.А. Пыкин, С.В. Анахов, А.Г. Тетюков, Г.В. Исмагилова, С.Н. Фролова // ВэйстТек – 2007: сб. тр. Пятого международного конгресса по управлению отходами и природоохранным технологиям. – М.: ЗАО «Фирма СИБИКО Интернэшнл», 2007. – 0,6 п.л., в т.ч. автора – 0,15 п.л.

7. Исмагилова, Г.В. Прогнозирование отходов производства при внедрении ресурсосберегающих технологий / Г.В. Исмагилова, С.П. Колесников // Энерго- и ресурсосбережение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: сб. тр. Всероссийской научно-практической конференции. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2009. – 0,2 п.л., в т.ч. автора – 0,1 п.л.

8. Исмагилова, Г.В. Оценка экономической эффективности экотехнологии по переработке техногенных образований / Г.В. Исмагилова, Е.А. Никоненко, М.П. Колесникова // Исследования в области переработки и утилизации техногенных образований и отходов: материалы Всероссийской конференции. – Екатеринбург: УрО РАН, 2009. – 0,3 п.л., в т.ч. автора – 0,1 п.л.

9. Исмагилова, Г.В. Концептуальные основы формирования системы управления отходами производства / Г.В. Исмагилова // Система управления экологической безопасностью: сб. тр. Четвертой заочной международной научно-практической конференции. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2010. Т. 1. – 0,3 п.л.

10. Исмагилова, Г.В. Прогнозирование отходов производства, размещаемых в окружающей среде / Г.В. Исмагилова, С.П. Колесников, Н.Р. Кельчевская // Новые химические технологии: производство и применение: сб. ст. XII Всероссийской научно-технической конференции. – Пенза: Приволжский Дом знаний, 2010. – 0,3 п.л., в т.ч. автора – 0,1 п.л.

11. Исмагилова, Г.В. Экономика природопользования: модель «хищник-жертва» / Г.В. Исмагилова, С.П. Колесников//Модернизация России: власть, общество, экономика: сб. тр. Всероссийской научно-практической конференции. – Курган: Дамми, 2010. – 0,2 п.л., в т.ч. автора – 0,1 п.л.

12. Пат. 2346018 Российская Федерация. МПК C09C1/24. Способ получения черного железоокисного пигмента / Исмагилова Г.В. [и др.]. – № 2007117268/15; заявл. 08.05.07; опубл. 10.02.09, Бюл. № 4.